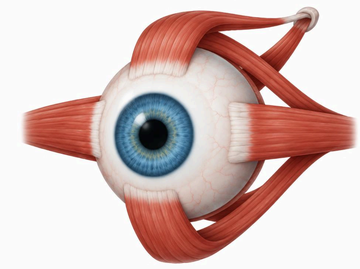
# Постава · Рух · Рівновага · Стабільність

Залежить від того, як мозок відповідає на два запитання...

**Де я перебуваю в довкіллі?** | **Де довкілля відносно мене?**

## Зорова система



Очне яблуко з шістьома зовнішніми м'язами

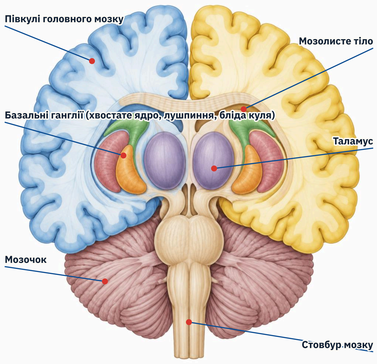
### ЗОРОВА СИСТЕМА

- Сітківка → зоровий нерв (II) → хіазма → зоровий тракт → латеральне колінчасте тіло → зорова кора
- Оптичний потік, фіксація та орієнтири довкілля підтримують орієнтацію
- Сакади змінюють фіксацію; плавне стеження супроводжує ціль; вергенція узгоджує очі

| М'яз ока | Черепний нерв | Дії |
|---|---|---|
| Присередній прямий | III | Приведення |
| Бічний прямий | VI | Відведення |
| Верхній прямий | III | Підняття, приведення, інторсія |
| Нижній прямий | III | Опускання, приведення, екторсія |
| Верхній косий | IV | Інторсія, опускання, відведення |
| Нижній косий | III | Екторсія, підняття, відведення |

Дії м'язів залежать від напрямку погляду. Координація включає ядра III, IV і VI та медіальний поздовжній пучок, а не просте правило «лівий/правий мозок».

## Центральна інтеграція




Мозок, фронтальний зріз: півкулі, глибокі ядра, мозочок і стовбур

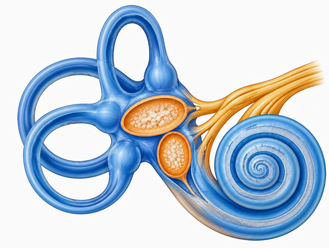
### ЦЕНТРАЛЬНА ІНТЕГРАЦІЯ

- Стовбурові й спінальні кола: швидкі постуральні реакції
- Мозочок: передбачення, калібрування й корекція помилок
- Таламус і кора: сприйняття, увага й контроль залежно від завдання
- Базальні ганглії: вибір і масштабування руху
- Мозолисте тіло: обмін між півкулями

### СЕНСОМОТОРНИЙ ЦИКЛ

1. Сенсорні рецептори
2. Аферентні нерви й шляхи
3. Спінальні, стовбурові й мозкові мережі
4. Низхідні моторні шляхи
5. М'язи й механіка суглобів
6. Рух → новий сенсорний зворотний зв'язок

## Слухова й вестибулярна система



Внутрішнє вухо: завитка й вестибулярний апарат

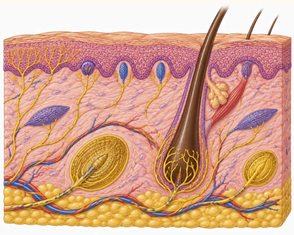
### ВЕСТИБУЛЯРНА СИСТЕМА

- Півколові канали: кутове прискорення голови
- Маточка й мішечок: лінійне прискорення та орієнтація відносно сили тяжіння
- Вестибулярний нерв (VIII) → вестибулярні ядра й мозочок
- Вестибулоокулярний рефлекс стабілізує погляд під час руху голови; вестибулоспінальні шляхи беруть участь у поставі

### ОРІЄНТИРИ ВНУТРІШНЬОГО ВУХА

- Завитка: слух; півколові канали, маточка й мішечок: вестибулярна чутливість
- Звуки допомагають орієнтуватися в довкіллі, але не замінюють вестибулярних сигналів

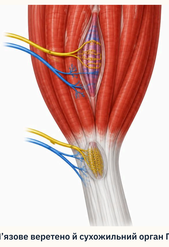
## Соматосенсорна система



Шкіра в розрізі: епідерміс, дерма й сенсорні рецептори



Хребетний стовп — вигляд спереду й збоку



М'язове веретено й сухожильний орган Гольджі

### ШКІРНІ РЕЦЕПТОРИ

- Вільні нервові закінчення — біль, тепло й холод
- Диски Меркеля — тривалий легкий дотик
- Тільця Мейснера — легкий дотик і вібрація
- Тільця Пачіні — глибокий тиск і вібрація
- Закінчення Руффіні — розтягнення шкіри
- Кореневе сплетіння волоса — рух волосся
- Колби Краузе — дотик

### ДАТЧИКИ М'ЯЗА Й СУХОЖИЛКА

- Екстрафузальні волокна — робочі волокна м'яза
- Інтрафузальні волокна — всередині м'язового веретена
- М'язове веретено — відчуває довжину м'яза та її зміни
- Сухожильний орган Гольджі — відчуває натяг сухожилка
- Сухожилок — з'єднує м'яз із кісткою
- Гамма-мотонейрони з ЦНС — налаштовують чутливість веретена
- Чутливі (аферентні) нейрони — несуть сигнали до ЦНС

### СОМАТОСЕНСОРНА СИСТЕМА

- М'язові веретена: довжина м'яза та швидкість зміни (аференти Ia / II)
- Сухожильні органи Гольджі: напруження м'яза й сухожилля (аференти Ib)
- Шкірні рецептори: контакт, тиск, вібрація й розтягнення; суглобові рецептори доповнюють сигнали положення
- Задні канатики забезпечують усвідомлене відчуття положення; спинномозочкові шляхи передають зворотний зв'язок

## Постава · Рух · Рівновага · Стабільність



Осьовий скелет та антигравітаційна мускулатура

### ПОСТАВА

- Орієнтація й взаємне положення сегментів тіла відносно гравітації та завдання
- Осьові та проксимальні м'язи створюють зміцнену опорну основу
- Беруть участь стовбурові, спінальні, кіркові й мозочкові мережі

### РУХ

- Вибір мети → моторне планування → низхідні команди → зворотний зв'язок
- Базальні ганглії беруть участь у виборі й масштабі; мозочок — у часі й адаптації
- Випереджальні постуральні реакції готують тіло до довільного руху

### РІВНОВАГА

- Контроль маси тіла відносно гравітації й поверхні опори
- Зорові, вестибулярні й соматосенсорні сигнали переважуються зі зміною умов
- Стратегії гомілковостопа, таза й кроку допомагають відновити рівновагу

### СТАБІЛЬНІСТЬ

- Здатність протистояти збуренню або відновитися під час стояння й руху
- Контроль суглобів поєднує пасивні тканини, м'язову силу та нервову координацію
- Динамічне завдання може потребувати кроку або захвату для розширення опори

### СТОЯННЯ Й ХОДА

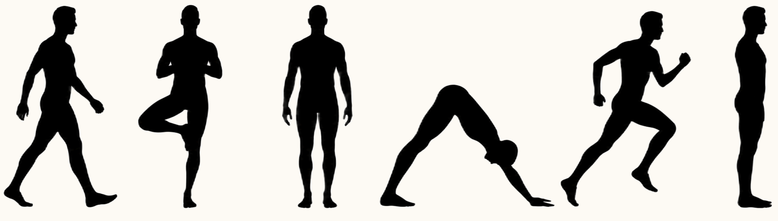
- Постава, ширина опори, коливання, переходи, симетрія ходи й повороти
- Проба Ромберга відображає сенсорні внески, але сама по собі не локалізує одну структуру

### КООРДИНАЦІЯ Й ПОГЛЯД

- Пальценосова, п'ятково-колінна проби й почергові рухи
- Фіксація, сакади, стеження, ністагм і симптоми при русі голови

### ІНТЕРПРЕТАЦІЯ Й БЕЗПЕКА

- Поєднуйте анамнез, неврологічний огляд і відповідні вестибулярні тести
- Тестування рівноваги потребує захисту від падіння й кваліфікованого нагляду



Постава, рух, рівновага та стабільність у повсякденному житті